

⑬ 日本国特許庁 (JP)
⑭ 公開特許公報 (A)

⑮ 特許出願公開
昭57—30308

① Int. Cl.³
H 01 G 4/12
1/01

識別記号

庁内整理番号
2112—5 E
2112—5 E

③ 公開 昭和57年(1982)2月18日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑥ 磁器コンデンサ用電極ペースト

② 特 願 昭55—104547
② 出 願 昭55(1980)7月29日
⑦ 発 明 者 佐藤純
東京都中央区日本橋一丁目13番
1号東京電気化学工業株式会社
内

⑦ 発 明 者 露木博
東京都中央区日本橋一丁目13番
1号東京電気化学工業株式会社
内
⑧ 出 願 人 東京電気化学工業株式会社
東京都中央区日本橋1丁目13番
1号
⑨ 代 理 人 弁理士 阿部美次郎

明 細 書

1. 発明の名称

磁器コンデンサ用電極ペースト

2. 特許請求の範囲

(1) 金属粒子と、共材となる誘電体磁器粒子とを含有することを特徴とする電極ペースト。

(2) 前記共材は、前記金属粒子の表面に吸着させたことを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の電極ペースト。

(3) 前記共材は、前記金属粒子の全量に対し1重量%乃至10重量%の割合で含有されることを特徴とする特許請求の範囲第1項または第2項に記載の電極ペースト。

(4) 前記金属粒子は、卑金属粒子より成ることを特徴とする特許請求の範囲第1項、第2項または第3項に記載の電極ペースト。

(5) 前記金属粒子は、ニッケル粒子で成ることを特徴とする特許請求の範囲第4項に記載の電極ペースト。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、磁器コンデンサの内部電極材料として好適な電極ペーストに関する。

内部電極構造の磁器コンデンサとしては、積層磁器コンデンサが最も良く知られているが、このほか電極の一方または両方を誘電体磁器の内部に埋設した単層形の磁器コンデンサ等、他のタイプのものも最近提案されている。これらの内部電極構造の磁器コンデンサは、小型、大容量で絶縁性が高いこと、高い周波数範囲まで優れた周波数特性を示すこと、一般にモノリシックな防湿構造となるので外装なしにチップ部品として使用できること、高信頼性であること等々の特長があり、回路の厚膜化、モジュール化の一端を担う重要部品として、電子計算機、通信機、テレビ受像機、ラジオ受信機、電子時計、電卓など各種の電子機器に広く利用されつつある。

この種の磁器コンデンサは、適当な誘電体磁器粉とバインダと溶剤とを混合してペースト化したものを、ドクターブレード法、ロールコート法ま

たはスクリーン印刷法等によってシート化し、このシート化されたグリーンシートの上に内部電極となる電極ペーストを印刷塗布した後、これらを必要とする層数に合わせて順次積み重ね、次にこの積層体を自然雰囲気中で、 $1250 \sim 1400$ ℃の温度条件で焼成した後、焼結体の端面に前記内部電極と導通接続する端部電極を付与して製造するのが一般的である。

この場合、前記電極ペーストとしては、金属粉末を有機質ビヒクル中に均一に分散させてペースト化したものを使用することとなるが、金属粉末としては、誘電体磁器の焼結温度以上の融点を有し、しかも自然雰囲気中で $1250 \sim 1400$ ℃の温度で焼成しても、誘電体磁器と接触して酸化したりまたは反応を起さない金属材料を使用することが条件となる。この条件を満足する金属粉末として、従来は、白金、パラジウムもしくはこれらの合金またはこれらと銀の合金等を用いてきた。しかし、これらの金属粉末は甚だ高価で、磁器コンデンサの全価格に占める電極コストの割合が

50%以上にもなり、コストアップの最大原因となっていた。

このようなコストアップの問題を解決するため電極ペーストをニッケル、銅等の安価な卑金属粉末を用いて構成することが試みられている。しかしこれらの卑金属は、特開昭53-24600号公報に開示する如く、例えばニッケルを用いた場合、 300 ℃以上の酸化性雰囲気で加熱すると酸化され、誘電体磁器と反応してしまうため、電極を形成することができない。したがって、中性または還元性雰囲気中で電極と誘電体磁器とを同時に焼成しなければならないが、これらの卑金属より成る電極ペーストは、 $1300 \sim 1400$ ℃の温度で卑金属粒子が異常粒成長し、極端な場合は完全な球状となり、空隙(Pore)が発生してしまうため、依然として電極を形成することが困難であり、仮に電極を形成できたとしても電極切れや剥がが発生し、容量が大幅に変動してしまうため実用性に欠けまた、卑金属の縮率と誘電体磁器の縮率とが極端に違うため、電極と誘電体磁器との

間にデラミネーションが発生して容量が大幅に変動し、実用性が損われ、同時焼成が非常に困難であった。

本発明は、上述する卑金属粒子の異常粒成長を抑制し、空隙の発生を防止すると共に、電極の縮率曲線と誘電体磁器の縮率曲線を合わせ、同時焼成を可能ならしめる、磁器コンデンサ用の電極ペーストを提供することを目的とする。

上記目的を達成するため、本発明に係る磁器コンデンサ用電極ペーストは、金属粒子と、共材となる誘電体磁器粒子とを含有することを特徴とする。

すなわち、本発明においては、主として、ニッケル、銅等の卑金属粉末を主成分とする電極ペーストを調製する場合に、卑金属粉末と共に、共材となる誘電体磁器粉を有機質ビヒクル中に共存させるものである。共材となる誘電体磁器粉は、磁器コンデンサとなる誘電体磁器と同一組成のものを、焼成した後、微粉砕し、粒径が $1 \mu m$ 以下、理想的には $0.5 \sim 0.8 \mu m$ 程度に分級する

ことが望ましい。

卑金属粉末および誘電体磁器粉末は、有機質ビヒクル中に独立した状態で分散させる方法も考えられるが、たとえば卑金属粉末としてニッケル粉末を使用した場合、ニッケルの比重が8.8であるのに対し、誘電体磁器の比重が4~5と著しく異なるため、両者を有機質ビヒクル中に均一に分散させることが困難である。この問題点を解決する方法として、第1図に示すように、卑金属粉末1の表面に、共材となる誘電体磁器粉末2を予め吸着させておき、これを有機質ビヒクル中に分散させる方法が最適である。この方法により、ペースト調製後のビグメントの比重の差による分離をなくし、非常に安定した電極ペーストを提供することができる。

上述のようにして調製された電極ペーストは、従来の電極ペーストと同様に、グリーンシート上にスクリーン印刷法等の手段によって所定の電極パターンとなるように印刷塗布し、必要とする層数だけ積み重ねて焼成した後、通常の手段に従

って焼成する。すると、共材として電極ペーストに含有されている誘電体磁器粉末が、グリーンシート側の誘電体磁器に一体に同化され、卑金属粉末による電極層が連続した状態で形成される。この場合、本発明に係る電極ペーストは、卑金属粒子と共に、共材として誘電体磁器粒子を共存させてあるので、電極ペーストの縮率と、磁器コンデンサを構成する誘電体磁器の縮率との差がなくなり、同時焼成が可能になると共に、焼成時における卑金属粒子の異状粒成長が抑制され、空孔のない緻密な安定した電極が形成される。

上述の縮率の改善および前記異状粒成長の抑制効果は、卑金属粉末の全量に対する共材の含有量が、1～10重量%の範囲で最も著しいことがわかった。第2図は共材の含有量を変えた場合の縮率特性図を示し、横軸に焼成温度(t)、縦軸に縮率図をとってある。曲線Aは卑金属を含まない誘電体磁器そのものの縮率曲線、曲線Bはニッケルより成る卑金属粉末の全量に対し10重量%の共材を添加した電極の縮率曲線、曲線Cは共材を含

まないニッケル粉末だけの電極の縮率曲線である。これらの曲線A, B, Cの比較から明らかなように、共材の含有量が大きくなるにつれて、縮率曲線が次第に誘電体磁器の曲線Aに接近して行く。実用的にみて、卑金属粉末の全量に対する共材の含有量が1重量%に満たない範囲では、本発明の前記効果が期待できない。一方、共材の含有量が10重量%を超えると空孔の発生が著しくなる。第3図(A)は共材の含有量を1～10重量%とした電極ペーストを塗布した磁器コンデンサの断面の電子顕微鏡写真、第3図(B)は共材の含有量を10重量%超とした場合の電子顕微鏡写真である。第3図(A, B)において、3は誘電体磁器、4は本発明に係る電極ペーストによって形成された内部電極を示す。第3図(A)に示すように、共材の含有量を1～10重量%とした場合には、空孔(H)の発生個数は非常に少ないものであるが、共材の含有量が10重量%超となると、第3図(B)から明かなように、空孔(H)が激増する。したがって共材の含有量は1～10重量%の範囲が適当である。

以上述べたように、本発明に係る電極ペーストは、金属粒子と、共材となる誘電体磁器粒子とを含有することを特徴とするから、特にニッケルや銅の卑金属を主成分とする磁器コンデンサの内部電極を形成する場合に、卑金属粒子の異常粒成長を抑制し、空孔、電極切れ、果の発生を防止すると共に、電極と誘電体磁器との各縮率曲線を近似させてデラミネーションをなくし、同時焼成を可能ならしめる、磁器コンデンサ用の電極ペーストを提供することができる。

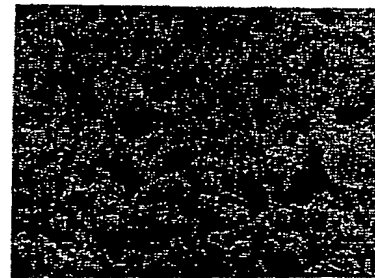
4. 図面の簡単な説明

第1図は共材を吸着させたニッケル粉末の電子顕微鏡写真、第2図は電極の焼成縮率特性図、第3図(A, B)は磁器コンデンサの断面の電子顕微鏡写真である。

- | | |
|----------|------|
| 1…ニッケル粒子 | 4…電極 |
| 2…共材 | H…空孔 |
| 3…誘電体磁器 | |

特許出願人 東京電気化学工業株式会社
代理人 弁理士 阿部英次郎

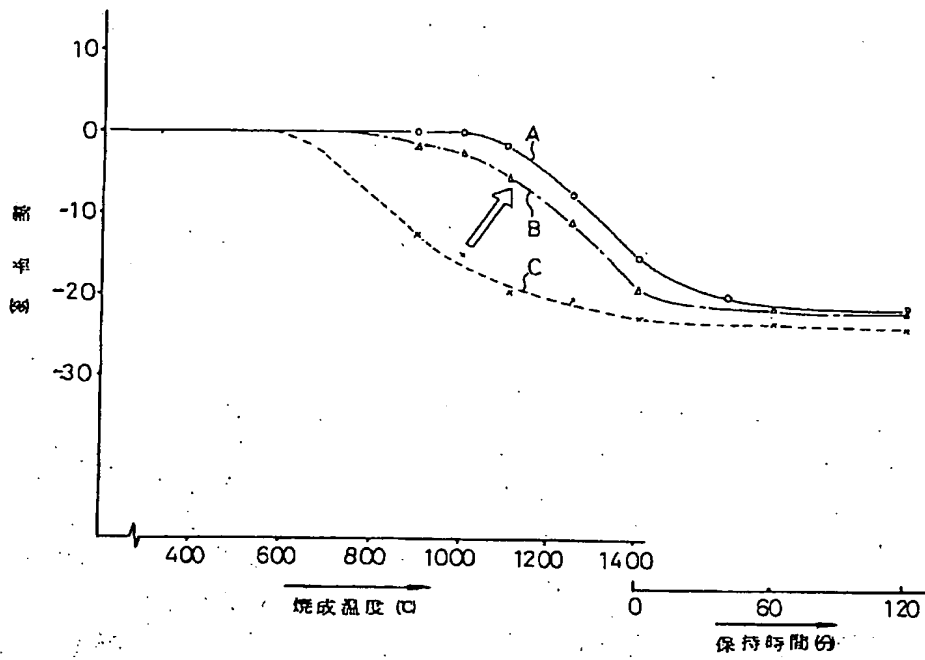
第1図



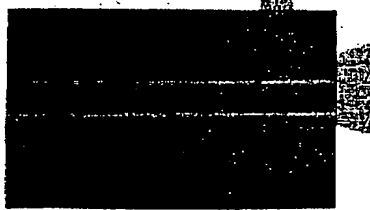
1
2

2μ

第 2 図



第 3 図
(A)



第 3 図
(B)

